

橄欖石 (olivine) 是常見的、重要的造岩礦物之一，在自然界中之分佈相當普遍。它的出現或消滅在岩石學上有重要的意義，同時它也是一種重要的工業原料。相傳西元前1500年，紅海中 St. John 小島上埃及的居民就已知道開採橄欖石當做寶石或裝飾品，據說可以破除魔鬼的符咒。總而言之，橄欖石是一種很有趣的礦物，值得在礦物學及岩石學方面加以深入的探討。請就你所知，回答下列有關橄欖石的各項問題：

- (一) 請寫出橄欖石的化學式 (Chemical formula)。
- (二) 橄欖石具什麼顏色？其硬度大概多少？解理是否發達？
- (三) 橄欖石屬何晶系 (crystal system)？屬何點陣 (point group)？橄欖石具那些對稱性質？
- (四) 在矽酸鹽 (silicates) 的分類上，橄欖石屬何種矽酸鹽 (島狀，鏈狀，片狀，環狀，或架狀)？橄欖石中各陽離子之配位數 (Coordination Number) 若干？
- (五) 在偏光顯微鏡下，橄欖石呈單軸晶 (Uniaxial crystal) 或雙軸晶 (Biaxial crystal)？和長石相比較，橄欖石之折射率 (refractive index) 和干涉色 (interference color) 較高或較低？又在偏光顯微鏡下，橄欖石和普通輝石 (augite) 如何區別？
- (六) 有一橄欖石之化學成份 (重量百分比) 如下： SiO_2 : 34.96%， FeO : 36.77%， MgO : 27.04%， MnO : 0.52%。試計算出此橄欖石之化學式。(原子量： Si : 28.09, Fe : 55.85,

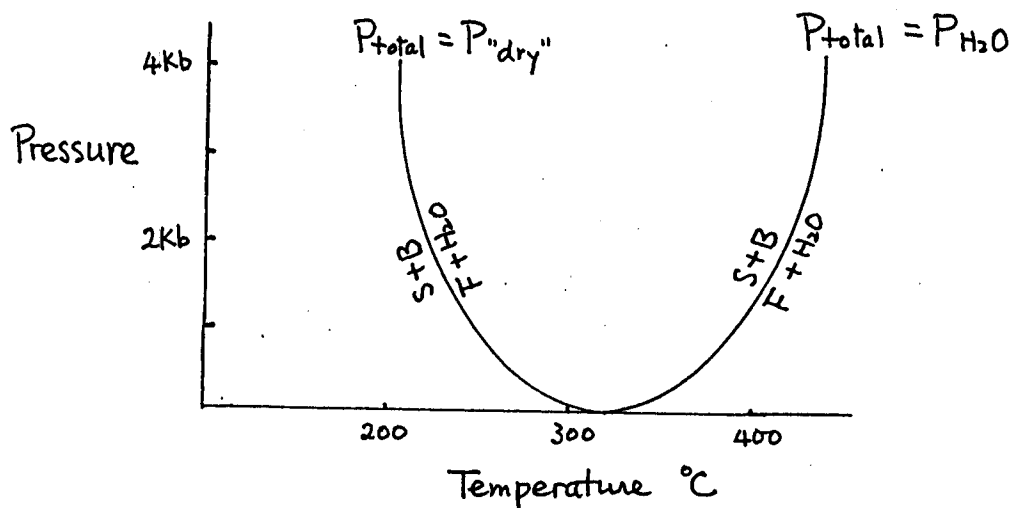
Mn: 54.94, O: 16.00, Mg: 24.31).

(七) 承上題, 如果此橄欖石之 $a_0 = 11.786 \text{ \AA}$, $b_0 = 10.320 \text{ \AA}$, $c_0 = 6.042 \text{ \AA}$, 橄欖石之 unit cell content (或稱為 the number of formula units within the unit cell), Z , 是 4, Avogadro Constant = 6.023×10^{23} , 試求此橄欖石之密度。

(八) 如果, 在一大氣壓下, 鎂橄欖石和鐵橄欖石的熔點分別是 1890°C 和 1205°C , 兩者在一大氣壓下也都沒有其他之同分異構物 (polymorphs), 又兩者在一大氣壓下形成一完全的固溶體 (complete solid solution)。試繪出橄欖石在一大氣壓下之相圖 (phase diagram)。

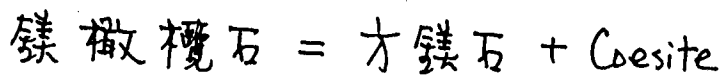
(九) 反應式

蛇紋石 (S) + 水鎂石 (B) = 鎂橄欖石 (F) + H_2O
之平衡曲線如下圖:



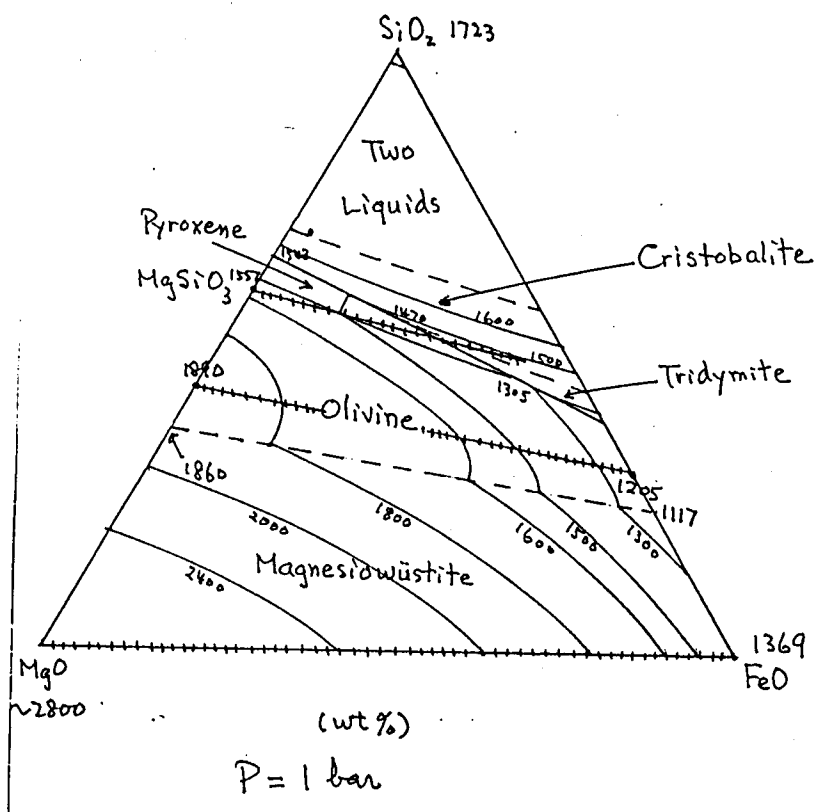
根據這個相圖, 討論鎂橄欖石遭受低度變質作用 (壓力約 2kb, 溫度約 300°C) 時, 所發生之變化。

(十) 如果鎂橄欖石, 方鎂石 (Periclase^{MgO}), 和 Coesite (SiO_2) 的密度分別是 3.22 g/cc, 3.58 g/cc, 和 2.93 g/cc, 討論壓力對反應式



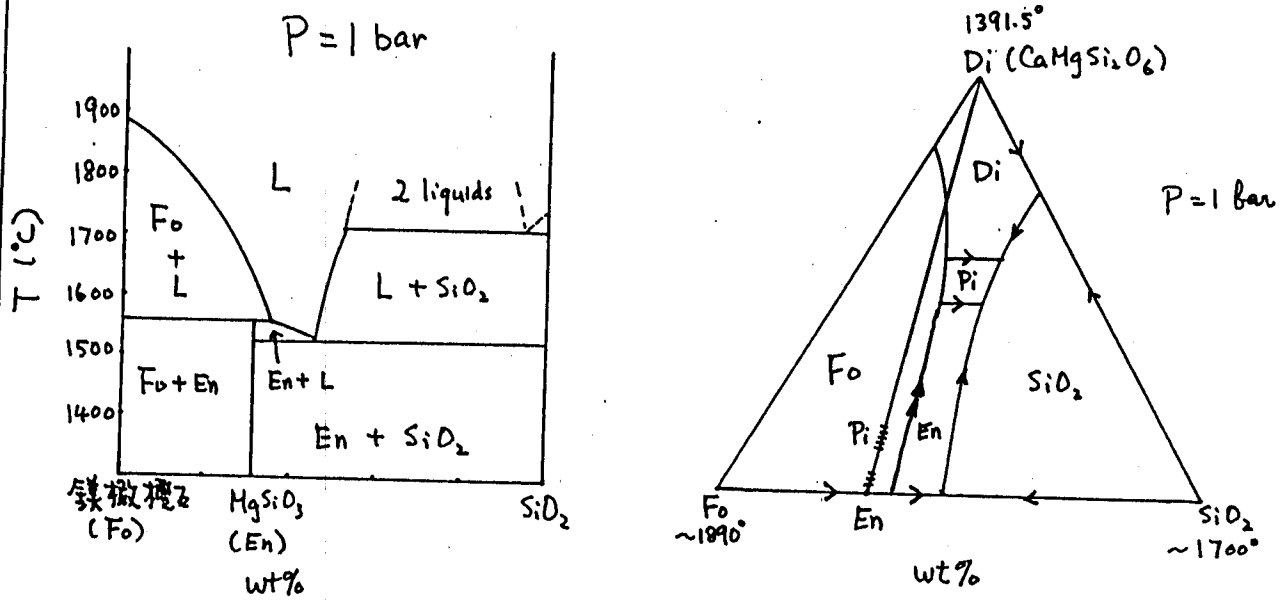
之影響。(注意: 請先平衡此反應式)

(十一) 參考下面的相圖, 討論橄欖石是否可以和石英平衡共存。



(十二) 參考下面的相圖, 回答本題目。為何在基性火成岩中, 橄欖石常帶有一層反應圈 (Reaction Rim)? 此反應圈是什麼礦物? 又為何橄欖岩發生部份熔融就會產生玄武岩岩漿?

(相圖在次頁)



- (十三) 略述橄欖石的地質產狀 (Geological Occurrence).
- (十四) 略述橄欖石的工業用途, 並說明各種用途是利用橄欖石的何種性質。
- (十五) 在台灣地區, 除了博物館, 工廠, 學校外, 什麼地方可以找到橄欖石?